

断熱に関する基準改訂案（新旧対照）及び改訂理由一覧

No	章・項目	現 行	改 定 案	改 訂 理 由
1	1.1	この基準は、保温保冷用の断熱材及び耐火被覆材の選定並びにその施工方法の基準を示す……	この基準は、保温保冷用の断熱材の選定、設計、施工方法等の基準を示す……	耐火被覆に関する基準は本文中に含まれていないことから、内容に合わせるために削除した。 なお、「まえがき」の記載に、耐火被覆に用いられる一般的な材料及び性能について参考1に示している旨の説明があるため、本文中の説明は省くこととする。
2	1.2	……1300 以上、超低温までの……	……1260 以下、超低温までの……	JIS R 3311の最高使用温度が1,260 と規定しているため。なお、「以上」は「以下」の誤り。
3	1.3	(1) 断熱：この基準において用いられる断熱は、熱の放散又は熱の侵入を防止する行為をいう。 (2) 保温：この基準において用いられる保温は、常温以上で使用される高圧ガス製造設備等の断熱行為をいう。 (3) 保冷：この基準において用いられる保冷は、常温未満で使用される高圧ガス製造設備等の断熱行為をいう。	この基準において用いられる用語の意味は次のようにする。 (1) 断熱：熱の放散又は熱の侵入を防止する行為をいう。 (2) 保温：常温以上で使用される高圧ガス製造設備等の断熱をいう。 (3) 保冷：常温未満で使用される高圧ガス製造設備等の断熱をいう。	読みやすいように文章整理する（「保温」「保冷」の説明文中の「行為」は「断熱」の用語の意味に含まれるため不要。）
4	2.1.1(1)	JIS A 9502-1979 石綿保温材 (無機質) JIS A 9504-1979 ロックウール保温材 (") JIS A 9505-1979 グラスウール保温材 (") — セラミックウール (") JIS A 9508-1977 牛毛フェルト (有機質)	JIS A 9504-2004 人造鉱物繊維保温材 (無機質) ロックウール保温材 (") グラスウール保温材 (") JIS R 3311-1991 セラミックファイバーブランケット (")	JISが廃止され、製造が中止された。 JISの改正（規格の統合）に合わせ、変更された規格番号及びその名称を追加すると共に、1つの規格に収録されている複数の保温材について、その名称を記載することとした（ただし、高圧ガス製造設備等に使用されるもののみ）。 JIS規格品に換えて規定材料を明確にした。 生産されなくなった。
5	2.1.1(2)	JIS A 9503-1977 けいそう土保温材 (無機質) JIS A 9512-1979 パーライト保温材 (") JIS A 9510-1977 けい酸カルシウム保温材 (") JIS R 2611-1979 耐火断熱レンガ (") — 多ほうガラス板 (") — 耐火断熱コンクリート (") JIS A 9514-1979 硬質ウレタンフォーム保温材 (有機質)	JIS A 9510-2001 無機多孔質保温材 (無機質) けい酸カルシウム保温材 (") はっ水性パーライト保温材 (") JIS R 2611-2001 耐火断熱レンガ (") ASTM C552-2003 Standard Specification for Cellular Glass Thermal Insulation (") JIS R 2501-1981 耐火モルタル (") JIS A 9511-2003 発泡プラスチック保温材 (有機質) 硬質ウレタンフォーム保温材 (") フェノールフォーム保温材 (") ビーズ法ポリスチレンフォーム保温材 (") 押出法ポリスチレンフォーム保温材 (") ポリエチレンフォーム保温材 (")	1990年に廃止されている。 JISの改正（規格の統合）に合わせ、変更された規格番号及びその名称を追加すると共に、1つの規格に収録されている複数の保温材について、その名称を記載することとした（ただし、高圧ガス製造設備等に使用されるもののみ）。 JISの改正に合わせる。 ASTMの基準を採用する。 JIS規格を記載する。 JISの改正（規格の統合）に合わせ、変更された規格番号及びその名称を追加すると共に、1つの規格に収録されている複数の保温材について、その名称を記載することとした（ただし、高圧ガス製造設備等に使用されるもののみ）。
6	2.1.1(3)	— アルミニウム (金属質) — ステンレススチール (")	— 金属保温材 (金属質)	別表2-1の表現に合わせることとした。
7	2.1.3(1)	……熱伝導率は0.10kcal/m.h. 以下……	……熱伝導率は常温で0.065W/(m・K)以下……	SI単位への修正及びJIS (ISO) における保温材の定義に合わせる。
8	2.1.3(2)	(2) 吸水性の小さいものを使用すること。 保温施工に当たっては、保温材は十分に乾燥した材料を使用し、吸水防止措置を行うこと。……	(2) 吸湿性が小さいものであること。 保温施工に当たっては、保温材は十分に乾燥した材料を使用し、吸湿防止措置を行うこと。……	保冷材に関する記載と同様の表現に統一するため、「吸水」を「吸湿」とした。

断熱に関する基準改訂案（新旧対照）及び改訂理由一覧

No	章・項目	現 行	改 定 案	改 訂 理 由
9	2.1.3(7)	…不燃性又は難燃性の材料を使用すること。	…不燃性又は自己消火性の材料を使用すること。	別表2-2の「火気に対する安全性」の項目に記載される表現に統一した。
10	2.1.4.3 (4)	保温材の中には、火災時に有毒ガスを発生するものがあるので空気の滞留するおそれのある場所等に使用する保温材は、火災時の影響を考慮して危険性のないものを選定しなければならない。	保温材の中には、可燃性のものもことから、空気の滞留するおそれのある場所等に施工する場合は、火災時の影響を考慮し、必要に応じて施工法を選択すること。	別表2-2の「人的安全性」の項目を削除したことに伴い、表現を変更した。
11	2.2.1(1)	JIS A 9504-1979 ロックウール保温材 (無機質) JIS A 9505-1979 グラスウール保温材 (") JIS A 9508-1977 牛毛フェルト (有機質)	金属保温材 (金属質)	JISの改正(規格の統合)に合わせ、変更された規格番号及びその名称を追加すると共に、1つの規格に収録されている複数の保冷材について、その名称を記載することとした(ただし、高圧ガス製造設備等に使用されるもののみ)。生産されなくなった。
12	2.2.1(3)	— 多ほうガラス板 (") JIS A 9511-1979 フォームポリスチレン保温材 (有機質) JIS A 9514-1977 硬質ウレタンフォーム保温材 (") — 塩化ビニルフォーム (") — フェノールフォーム (")	ASTM C552-2003 Standard Specification for Cellular Glass Thermal Insulation (") JIS A 9511-2003 発泡プラスチック保温材 (有機質) 硬質ウレタンフォーム保温材 (") フェノールフォーム保温材 (") ビーズ法ポリスチレンフォーム保温材 (") 押出法ポリスチレンフォーム保温材 (") ポリエチレンフォーム保温材 (")	A S T Mの基準を採用する。 JISの改正(規格の統合)に合わせ、変更された規格番号及びその名称を追加すると共に、1つの規格に収録されている複数の保冷材について、その名称を記載することとした(ただし、高圧ガス製造設備等に使用されるもののみ)。
13	2.2.3(1)	…熱伝導率は0.04kcal/m.h.以下…	…熱伝導率は0.047W/(m・K)以下…	SI単位への修正。
14	2.2.3(5)	…不燃性又は難燃性の材料を使用すること。	…不燃性又は自己消火性の材料を使用すること。	別表2-4の「火気に対する安全性」の項目に記載される表現に統一した。
15	2.2.4.3 (4)	(a)保冷材の中には、火災時に有毒ガスを発生するものがあるので空気の滞留するおそれのある場所等に使用する保冷材は、火災時の影響をも考慮して危険性のないものを選定しなければならない。 (b)粒状パーライトを選定して保冷施工を行う場合は、人的有害性を考慮して周囲への飛散防止のための措置を講ずること。…	(a)保冷材の中には、可燃性のものもことから、空気の滞留するおそれのある場所等に施工する場合は、火災時の影響を考慮し、必要に応じて施工法を選択すること。 (b)粒状パーライトを選定して保冷施工を行う場合は、粉じんによる健康への影響を考慮して周囲への飛散防止のための措置を講ずること。…	別表2-4の「人的安全性」の項目を削除したことに伴い、表現を変更した。
16	2.3.1	保温材及び保冷材の保護の目的に使用する外装材は、使用条件に応じ、…	保温材及び保冷材の保護の目的に使用する外装材(真空保冷工法等、特殊な保冷工法を採用する場合に使用される外装材を除く。)は、使用条件に応じ、…	超低温保冷に採用される真空保冷工法では、4mm厚さのステンレス板が採用される事例もある。特殊工法においての外装材の選択の自由度を残した。
17	2.3.1(1)	JIS G 3302-1979 亜鉛引鉄板 JIS G 3312-1979 着色亜鉛引鉄板 JIS G 4305-1977 ステンレス鋼板 JIS H 4000-1978 アルミニウム板 - アスファルト質水性マスチック - 樹脂質(又はゴム質)水性マスチック	JIS G 3302-1998 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯 JIS G 3312-1994 塗装溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯 JIS G 4305-1999 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS H 4000-1999 アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条 - アスファルト質水性マスチック - 樹脂質(又はゴム質)水性マスチック	JISの改正に合わせる。

断熱に関する基準改訂案（新旧対照）及び改訂理由一覧

No	章・項目	現 行	改 定 案	改 訂 理 由
18	2.3.1(2)	JIS G 3302-1979 亜鉛引鉄板 JIS G 3312-1979 着色亜鉛引鉄板 JIS G 4305-1977 ステンレス鋼板 JIS H 4000-1978 アルミニウム板 JIS R 3451-1979 石綿布 JIS R 3414-1978 ガラスクロス JIS L 3102-1978 綿帆布 JIS Z 1901-1978 ビニールテープ - ハードセメント	JIS G 3302-1998 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯 JIS G 3312-1994 塗装溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯 JIS G 4305-1999 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 JIS H 4000-1999 アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条 JIS R 3414-1999 ガラスクロス - 綿帆布 JIS Z 1901-1988 防食用ポリ塩化ビニール粘着テープ - ハードセメント	JISの改正に合わせる。 JISが廃止され、製造が中止された。
19	2.3.1(6)	特異な臭気等を発生し、人的被害を与えない材料及び石綿、ロックウール等鉱物粉塵の発散の少ないものを使用することが望ましい。	特異な臭気等を発生し、人的被害を与えない材料であって、鉱物粉塵の発散の少ないものを使用することが望ましい。	石綿の製造・使用が中止されたため。
20	2.4.2	<p>(1) 防湿材は、約5mm厚さに塗ることを原則とし、ガラスクロス、その他の補強材を防湿材の中心に入れて補強することが望ましい。</p> <p>(2) 防湿材は、揮発性の溶剤を使用しており、引火性であるから施工前及び施工後も火気に注意しなければならない。</p> <p>(3) 施工に当たっては、揮発性の溶剤蒸気を多量に吸い込むことのないように注意すること。特に、ピット内など空気の滞留しやすい場所では十分な換気を行って施工を実施すること。</p> <p>(4) 防湿材を所定の厚さに塗る場合において、ピンホール等の発生が生じるおそれがあるので、1回で施工せず2回以上に分けて施工すること。（解説2.12参照）</p> <p>(5) 防湿材の施工に当たって被施工面は、水分や湿気のない乾燥した表面でなければならない。</p> <p>(6) 防湿材の使用後は、ドラム罐のフタをその都度かたく締めておくこと。</p> <p>(7) 防湿材は、温度状態によって粘度が高くなることがあるが、その場合は防湿材の入った容器等を暖かい場所に置く等の措置を講ずること。ただし、直接火気にあてないように注意しなければならない。</p> <p>(8) 防湿材は、酸及びアルカリには比較的強いが、溶剤には弱いので耐溶剤対策を考慮して使用しなければならない。</p>	<p>防湿材を使用する場合の一般的な注意事項を以下に示すと共に、防湿材の種類に応じた注意事項を2.4.2.1及び2.4.2.2に示す。</p> <p>(1) 引火性の防湿マスチック及び接着剤を使用する場合は、施工前、施工中及び施工後も火気に十分注意しなければならない。</p> <p>(2) 防湿材を施工する被施工面は、水分や湿気のない乾燥した表面でなければならない。</p> <p>2.4.2.1. 防湿シート</p> <p>(1) 防湿材付の保冷材を使用する等、保冷工事の簡略化を図ることが望ましい。</p> <p>(2) 防湿材の現場施工は施工後の保冷材の継ぎ目に防湿シートをオーバーラップさせて施工するのみである。防湿シートのオーバーラップ部がしわにならぬように接着剤で圧着施工する。</p> <p>2.4.2.2 防湿マスチック</p> <p>(1) 防湿材は、約5mmの厚さに塗ることを原則とし、ガラスクロス、その他の補強材を防湿材の中心に入れて補強することが望ましい。</p> <p>(2) 施工に当たっては、揮発性の溶剤蒸気を多量に吸い込むことのないように注意すること。特に、ピット内など空気の滞留しやすい場所では十分な換気を行って施工を実施すること。</p> <p>(3) 防湿材を所定の厚さに塗る場合において、ピンホール等の発生が生じるおそれがあるので、1回で施工せず2回以上に分けて施工すること。（解説2.12参照）</p> <p>(4) 防湿材の使用後は、ドラム罐のフタをその都度かたく締めておくこと。</p> <p>(5) 防湿材は、温度状態によって粘度が高くなることがあるが、その場合は防湿材の入った容器等を暖かい場所に置く等の措置を講ずること。ただし、直接火気にあてないように注意しなければならない。</p> <p>(6) 防湿材は、酸及びアルカリには比較的強いが、溶剤には弱いので耐溶剤対策を考慮して使用しなければならない。</p>	現在は防湿用マスチックよりもシート状防湿材を使用するケースのほうが圧倒的に多く、その施工方法についても、シート状防湿材と防湿用マスチックでは大きく異なるため、防湿シートと防湿マスチックの使用上の注意を一部、分けて記載することとする。
21	2.5.1(1)	(e)・・・（エポキシ樹脂などが主材となる。）	(e)・・・（エポキシ樹脂又はウレタン樹脂などが主材となる。）	使用される接着剤の種類の一例として、追加する。

断熱に関する基準改訂案（新旧対照）及び改訂理由一覧

No	章・項目	現 行	改 定 案	改 訂 理 由
22	2.5.2	JIS G 3532-1976 亜鉛引鉄線 （主に保温配管用に使用され、線径は 16～ 20） JIS G 4309-1977 ステンレス鋼線 （主に保冷配管用に使用され、線径は 16～ 20） JIS G 3302-1979 亜鉛引バンド （主に保温機器用に使用され、寸法は巾 13mm～22mm×厚さ0.3mm～0.5mm） JIS G 4305-1977 ステンレスバンド 主に保冷機器用又は強度を必要とする場合に使用され、 寸法巾13mm～22mm×厚さ0.3mm～0.5mm） JIS G 3554-1974 亜鉛引亀甲金網 （主にハードセメント類の補強に使用され、 線径 21～ 23×網目13mm～20mm）	JIS G 3547-1993 亜鉛めっき鉄線 （主に保温配管用に使用され、線径は1.2～1.6mm） JIS G 4309-1999 ステンレス鋼線 （主に保冷配管用に使用され、線径は0.8～1.2mm） JIS G 3302-1998 溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯 （主に保温機器用に使用され、寸法は巾 13mm～19mm×厚さ0.4mm～0.5mm） JIS G 4305-1999 冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯 （主に保冷機器用又は強度を必要とする場合に使用され、 寸法巾13mm～19mm×厚さ0.3mm～0.5mm） JIS G 3554-2002 亜鉛引亀甲金網 （主にハードセメント類の補強に使用され、 線径0.5～0.8mm×網目10mm～25mm）	JISの改正及び実情にあわせた。
23	3.2.1(3)	高圧ガスという危険流体を取扱う必要性に応じ、その設備の腐食防止、...	高圧ガス製造設備等の腐食防止、...	表現を明確にした。
24	3.2.1(7)	超低温体の保冷工事の設計及び施工は、空気の液化又は濃厚な酸素 雰囲気を生じるおそれのない構造とすること。 保冷施工に当たっては、保冷断熱法により施工することが望まし い。なお、保冷断熱法の種類及び施工方法等については、解説3.2に 示す。	超低温体の保冷工事の設計及び施工は、空気の液化又は濃厚な酸素 雰囲気を生じるおそれのない構造とすること。 なお、JIS A 9501保温保冷工事施工標準は一般的な施工法であるこ とから、超低温機器類の保冷施工に当たっては、解説3.2に示す保冷 断熱法の方式及び施工方法等の採用を検討するとともに、3.3.6 超 低温機器類の保冷施工に対する配慮 についても、十分に考慮するこ と。	超低温体の保冷施工に対する説明を明確化した。
25	3.2.2(5)	(5) 石綿材等粉じんによる障害のおそれのある保温材（保冷材） を使用して工事を行う場合は、有効な防塵対策又は規定の防塵マス クを着用すること。	(5) 既設保温施工部の保温改修工事にあたっては既設保温材が石 綿含有製品の場合、労働安全衛生法に従って施工せねばならない。 既設保温材を解体し、それを廃棄するにあたっては、産業廃棄物の 法規に従って処理せねばならない。 (6) 粉じんによる障害のおそれのある保温材（保冷材）を使用し て工事を行う場合は、有効な防塵対策又は規定の防塵マスクを着用 すること。	石綿保温材の使用が禁止されたことにより、新設工事 に使用されることはなくなったものの、既設保温施工 部に使用されている場合の改修工事実施にあたっての 注意事項及び廃棄上の注意を追加すること から、当該部分についての説明を追加した。
26	3.2.2(6)	(6) 施工後においては、保温材（保冷材）は所定の場所に集積し ておくこと、また、使用不可能な保温材等については、産業廃棄物 としての適切な処分を行わなければならない。	(7) 施工後においては、保温材（保冷材）は所定の場所に集積し ておくこと、また、使用不可能な保温材等については、産業廃棄物 としての適切な処分を行わなければならない。	3.2.2(5)の修正に伴う条文整理。
27	3.3.1(5)	(a) 防水対策等の措置を講じた外装施工の実施に当たっては、継 目の開口部は下向きとし、かつ、保温保冷施工面の熱膨張等による 伸縮を考慮した構造とする必要がある。次に、これらの対策を講じ た施工例を示す。	(a) 防水対策等の措置を講じた外装施工の実施に当たっては、継 目の開口部は下向きとし、かつ、保温保冷施工面の熱膨張等による 伸縮を考慮した構造とする必要がある。特に高温、大口径の機器の 保温材や外装材の緊縛材として帯鋼を使用する場合は、熱膨張を考 慮してエキスパンションスプリングを設置するなどの処置を講じる こと。次に、これらの対策を講じた施工例を示す。	高温、大口径の保温施工に関する注意事項を追加し た。

断熱に関する基準改訂案（新旧対照）及び改訂理由一覧

No	章・項目	現 行	改 定 案	改 訂 理 由
28	3.3.2(1)	(e) 保冷材は気密性の高い防湿材を用いて、外気とのしゃ断を行うこと。 (f) 二重殻平底低温貯槽の側壁間に粒状パーライトを使用して保冷施工を実施する場合は、内殻の収縮及び膨張の影響により、粒状パーライトの細分化が促進され、沈降現象を生じるために貯槽の側壁に過剰な圧力を加えることが予想されるので、図3-12のように弾力性のあるブランケット等を使用して…	(e) 保冷材の外表面及び目地は気密性の高い防湿材を用いて、外気とのしゃ断を行うこと。 (f) 二重殻平底低温貯槽の側壁間に粒状パーライトを使用して保冷施工を実施する場合は、内殻の収縮及び膨張の影響により、粒状パーライトの細分化が促進され、沈降現象を生じるために貯槽の側壁に過剰な圧力を加えることが予想されるので、図3-12のように弾力性のある繊維質のグラスウール保温材を使用して…	表現の明確化を図った。(防湿材の使用実態を具体的に記載した。) 図3-12の一部修正に伴う修正。
29	3.3.2(3)	外装施工に当たっては、外装材は十分なラップ量を取り保温材又は保冷材が直接露出しない構造とし、…	外装施工に当たっては、外装材の継ぎ目の構造を決定し、十分なラップ量を取り保温材又は保冷材が直接露出しない構造とし、…	表現の明確化を図った。
30	3.3.3	3.3.3 塔槽類及び配管（以下「機器類」という。）の保温保冷施工に対する配慮 (1) 機器類に付着する…	3.3.3 機器類の保温保冷施工に対する配慮 (1) 塔槽類及び配管（以下「機器類」という。）に付着する…	読みやすいように文章整理する。
31	3.3.6(3)	…酸素中又は空气中で不燃性又は難燃性を有する材料を選定すること。	…酸素中又は空气中で不燃性又は自己消火性を有する材料を選定すること。	別表2-4の「火気に対する安全性」の項目に記載される表現に統一した。
32	3.3.7(1)	(b) 溶接、溶断作業を行う場合は、保温材の上を薄鋼板や石綿布等の不燃性材料で覆い、…	(b) 溶接、溶断作業を行う場合は、保温材の上を薄鋼板や断熱ガラスクロス等の不燃性材料で覆い、…	石綿布の製造が中止されたため。
33	3.3.7(2)	(b) 有機質保温材等を使用して保温保冷施工を行う場合は、保温材等に火災が発生しても保温材全面に火災が拡大しないよう適切な箇所に不燃性材料を使用し、…	(b) 有機質保温材等を使用して保温保冷施工を行う場合は、保温材等に火災が発生しても保温材全面に火災が拡大しないよう自己消火性の材料を使用するか、適切な箇所に不燃性材料を使用し、…	火災等の恐れのある高圧ガス設備の保温・保冷施工に使用する保温材等は、原則として不燃性材料とすべきであるため。
34	4.1(1) (2)	JIS A 9501-1980	JIS A 9501-2001	最新版に換える。
35	解説1.1	保温・保冷材の機能特性並びに施工に関しては、JIS A 9501-1980～9513-1978 によって規定されているが、… …JIS A 9501-1980は、温度範囲を - 180～1,000 に限定しているが、この基準では災害発生条件に鑑み、超低温約 - 270 ～ 1,300 までに拡大し、…	保温・保冷材の機能特性並びに施工に関しては、JIS A 9501, JIS A 9504, JIS A 9510 及びJIS A 9511 によって規定されているが、… …JIS A 9501は、温度範囲を - 180～1,000 に限定しているが、この基準では災害発生条件に鑑み、超低温約 - 270 ～ 1,260 までに拡大し、…	JISの改正に合わせて修正するとともに、改訂年度を記載しないこととした（本解説の文面に関しては、改訂年度の記載までは要しないとの判断から） JIS R 3311の最高使用温度が1,260 と規定しているため。
36	解説2.1	保温材の熱伝導率は、水分を吸収することにより、完全乾燥時熱伝導率0.03kcal / m・hr・程度のもので1%の吸水をして25%位増加し、0.05kcal / m・hr・のものが15%位増加する。	保温材の熱伝導率は、水分を吸収することにより、完全乾燥時熱伝導率0.035W / (m・K)程度のもので1%の吸水をして25%位増加し、0.058W / (m・K)のものが15%位増加する。	SI単位への修正。

断熱に関する基準改訂案（新旧対照）及び改訂理由一覧

No	章・項目	現 行	改 定 案	改 訂 理 由
37	解説2.2	ロックウール、塩基性炭酸マグネシウム、耐火断熱コンクリート等は酸に弱く、…	<p>(1) ロックウール、耐火モルタル等は酸に弱く、…</p> <p>(2) セラミックファイバーは繊維化の際の急激な冷却作用によって過冷却されて非晶質（ガラス質）となっているが、過熱されることにより結晶化し、結晶化の進行とともに繊維の柔軟性は失われていく。</p> <p>このように、施工後、時間の経過とともに製品(ブランケット)としては柔軟性のない状態になっていくが、すでに、炉壁に施工された状態ではファイバーは相互に融着し、固定化されて使用されていくことになる。しかし、高温に連続してさらされていると、低温での使用時よりも繊維の柔軟性を失うスピードが速くなると考えられるため、定期検査等の機会をとらえて繊維の柔軟性について確認し、その消失による影響を考慮して修繕計画を立てる必要がある。</p> <p>(1260 グレードのファイバーではクリストバライトの析出は1100 では3000時間、1200 では300時間でおこるとのデータがあるが、製品としてこの時間が寿命であるということではない。)</p> <p>なお、長期間連続使用する場合には1100 以下とするべきとの考え方があがるが、耐火材として使用した際の使用温度を考える場合、長期間（又は短期間）をどのように考えるかについての定説がないことから、JIS R 3311-1991に規定されている常用最高使用温度（1260 ）を使用温度範囲の上限とした。</p> <p>セラミックファイバと断熱施工（省エネルギー技術実践シリーズ）（昭和60年2月）（財）省エネルギーセンター発行</p>	<p>現状において使用されているものを記載することとした。</p> <p>新たに紹介すべき文献とその記載内容の概要について、追加で記載することとした。</p>
38	解説2.3	応力腐食割れの原因については、多数の理論が提出されているが、ASTM - C - 795 - 77にこれら応力腐食割れの原因を作らないとされる塩化物の許容範囲として、…	<p>応力腐食割れの原因については、多数の理論が提出されているが、ASTM - C - 795 - 92にこれら応力腐食割れの原因を作らないとされる塩化物の許容範囲として、…</p>	最新版に換える。
39	解説2.4	保温材内部の温度は一部分で油を加えてから約8時間後に温度上昇を開始し、9時間後には400 附近まで上昇して局所的な温度上昇のあることを示している。	<p>保温材内部の温度は一部分で油を加えてから約8時間後に温度上昇を開始し、9時間後には400 附近まで上昇して局所的な温度上昇のあることを示している。</p> <p>1963年米国機械学会Petroleum Mechanical Engineering Conferenceで保温材に炭化水素がしみ込んだ場合の発火現象を2件の実験により確かめた内容が発表されている。この発表では、次の結論が出ている。</p> <p>(1) 油がしみ込んだ保温材の自然発火は、保温材の種類よりも炭化水素の種類、空気との接触度、熱のこもり具合等により影響さる。実験には、パラフィン・ワックス、シリンダー油（潤滑油）及びアスファルトが使用されたが、パラフィン・ワックスが最も発火しやすく、シリンダー油（潤滑油）は発火し難く、アスファルトは更に発火し難かった。</p> <p>(2) 保温材を透水性の低いセメントで覆った場合には、発火しやすくなる。</p>	新たに紹介すべき文献データを追加した。
40	解説2.8	硬質ウレタンフォームを使用して保温保冷施工を行う場合は、JIS A 9501-1980又は…	硬質ウレタンフォームを使用して保温保冷施工を行う場合は、JIS A 9501-2001又は…	最新版に換える。

断熱に関する基準改訂案（新旧対照）及び改訂理由一覧

No	章・項目	現 行	改 定 案	改 訂 理 由
41	解説2.8と 解説2.9 の間		<p>2.9 保温材下の外面腐食について 昭和50年代より機器の保温下の外面腐食が、問題視され始めた。保温下の外面腐食は、機器の運転温度が常温から150 までの間で発生しやすいと言われている。外面腐食を防ぐ方法としては、次の3点と考えられている。</p> <p>(1) 水の侵入を可能な限り防ぐ保温外装材の設計と施工 (2) 機器外面への防食塗装の適用 (3) 腐食物質の少ない保温材の選択</p> <p>特に(1)及び(2)について、様々な対策がされてきた。また、保温材上からの外面腐食を探知する検査方法も開発されつつある。</p> <p>米国のNACE (National Association of Corrosion Engineers) では、次の指針を発行している。 NACE Standard RP0198 , Standard Recommended Practice The Control of Corrosion Under Thermal Insulation and Fireproofing Materials – A System Approach NACE Standard RP0198 2004では、次について保温下の外面腐食対策指針が記述されている。</p> <p>() 機器に直接取付ける雨避け及び保温外装材の取付け方法 () 運転温度領域毎の防食塗装 () 保温材及びシール材 () 外面腐食の検査方法</p> <p>次に当指針に記載されている外面腐食要因の概要を紹介する。詳細は上記の項目と合わせて指針本文を参照されたい。</p> <p>(a) 1950年代までは、保温下の外面腐食について文献等で報じられることはほとんどなかった。1980年代以降、石油精製工場、ガスプラント及び化学プラントにおける保温下の外面腐食について文献やシンポジウムでの発表が見られるようになった。</p> <p>(b) 腐食のメカニズム 腐食のメカニズムには下記の3点がある。</p> <p>() 水 保温下に存在する水として保温材外部からの侵入と保温材下での凝縮がある。</p> <p>() 汚染物質 腐食を起こさせるものとして、冷却塔からの漂流物、酸性雨、大気汚染物等の保温材外部からの汚染物質と保温材に含まれる腐食性物質がある。</p> <p>() 温度 保温が施されない機器では、約80 を超える領域では、炭素鋼の腐食速度は減少し始める。しかし、保温下のような閉ざされた箇所では、腐食速度が温度上昇に伴い大きくなる。機器の検査の結果から、 4 から150 の間で運転される炭素鋼の機器では保温下の外面腐食からの大きなリスクが存在する。常時 4 未満で運転される機器には腐食は起きない。また、150 を超える温度で運転される機器では、機器表面が乾燥するだけ十分温められているため腐食量は減少する。ただし、150 を超える温度で運転される機器でも運転温度の変動や運転停止により、 4 から150 の温度領域になるものは、外面腐食の可能性を有する。</p>	保温材下の外面腐食について、参考となる規格又は文献等があれば、それらを解説に追加すべきとの意見により、追加した。

断熱に関する基準改訂案（新旧対照）及び改訂理由一覧

No	章・項目	現 行	改 定 案	改 訂 理 由
42	解説2.9	2.9 二重殻式平底低温貯槽内の粒状パーライトの影響について	2.10 二重殻式平底低温貯槽内の粒状パーライトの影響について	新たな2.9の追加に伴う条文整理。
43	解説2.10	2.10 外装材と保温材等の適合性	2.11 外装材と保温材等の適合性	新たな2.9の追加に伴う条文整理。
44	解説2.11	2.11 FSI測定の実験方法等の基準 (1)JIS A 9511 - 1979 フォームポリスチレン保温材(フォームポリスチレン保温材の自己消火性試験) (2)消防庁危険物規則課長通達 消防危第57号(昭和51年9月25日)屋外貯蔵タンクの保温材としてのウレタンフォームの難燃性の判定基準 (3)ASTM - D 1692 - 59 T “用語試験方法 ” ただし、現在廃止となっているが、判定基準はD 1692 - 59 T が使用されている。	2.12 有機質の燃焼性試験方法等の基準 (1)ポリスチレンフォーム保温材に適用:JIS A 9511 - 2003 発泡プラスチック保温材(燃焼性の測定方法A) (2)硬質ウレタンフォーム保温材に適用:消防庁危険物規則課長通達 消防危第57号(昭和51年9月25日)屋外貯蔵タンクの保温材としてのウレタンフォームの難燃性の判定基準 (3)フェノールフォーム保温材に適用:JIS A 9511 - 2003 発泡プラスチック保温材(燃焼性の測定方法C) (4)ASTM - D 1692 - 59 T “用語試験方法 ” ただし、現在廃止となっているが、判定基準はD 1692 - 59 T が使用されている。	新たな2.9の追加に伴う条文整理。 各試験方法の対象となる保温材の種類を明記。 JISの改正(規格の統合)に伴う修正。
45	解説2.12	2.12 防湿材施工上の注意	2.13 防湿材施工上の注意	新たな2.9の追加に伴う条文整理。
46	解説3.	JIS A 9501 - 1980	JIS A 9501 - 2001	最新版に換える。
47	解説3.1	JIS A 9501 - 1980に規定される保温保冷工事施工法は、次に示す。 「JIS A 9501 - 1980 保温保冷工事施工標準」抜すい。 《以下、JIS A 9501 - 1980の一部を抜粋して掲載》	JIS A 9501 - 2001に規定される保温保冷工事施工法は、次に示す。 「JIS A 9501 - 2001 保温保冷工事施工標準」抜すい。 《以下、JIS A 9501 - 2001の一部を抜粋して掲載》	最新版に換えるとともに、規格の抜粋部分についても最新版から新たに抜粋して掲載。
48	解説3.3	たとえば、KHK S 0302 - 1978 高圧ガスの配管に関する基準では、 <u>熱変位合成応力</u> を次のごとく制限している。 「KHK S 0302 - 1978 高圧ガスの配管に関する基準」抜すい。 《以下、KHK S 0302 - 1978の一部を抜粋して掲載》	たとえば、KHK S 0801 - 2004 高圧ガスの配管に関する基準では、 <u>熱による許容変位応力範囲</u> を次のごとく制限している。 「KHK S 0801 - 2004 高圧ガスの配管に関する基準」抜すい。 《以下、KHK S 0801 - 2004の一部を抜粋して掲載》	最新版に換えるとともに、規格の抜粋部分についても最新版から新たに抜粋して掲載。

断熱に関する基準改訂案（新旧対照）及び改訂理由一覧

No	章・項目	現 行	改 定 案	改 訂 理 由
49	解説3.4 の後		<p>3.5 高温フランジの気象に対する配慮</p> <p>可燃性のガス（特に水素等の軽質なガス）が流れる高温のフランジ及びバルブでは、保温施工を行わずに、雨水及び強風によるボルトの締付けバランスの乱れに起因する漏洩を防ぐためのウェザープロテクションが取り付けられる場合がある。これは、次の理由によりフランジ部が漏洩する可能性があることによる。</p> <p>高温で運転されるフランジでは、常温状態でボルトを締付けた後、温度上昇によるボルトとフランジの弾性係数の変化、ガスケットの応力緩和等によりボルトの締付力が低下する。</p> <p>そのため昇温途中又は通常運転温度においてボルトの再締付け（ホットボルティング）を行うが、フランジへの保温被覆はホットボルティング後に行われるため、フランジとボルトの温度差は保温によりボルト締付け時より接近し、ボルトが緩んでしまう。高温のフランジでは特にこの緩みの現象が大きくなり、フランジの漏洩に繋がることもある。</p> <p>なお、ウェザープロテクションを取付ける場合は、次の点についての注意が必要であると同時に、保温被覆を施さない箇所に生じる温度の急変によって、異常な熱応力を発生するおそれのない構造とすること。</p> <p>（1）保温材は取付けない。</p> <p>（2）雨及び強風を防ぐ構造とする。</p> <p>ただし、ホットボルティング時のボルトの温度を維持するため、ウェザープロテクション内の通気性を確保した構造とする。</p>	<p>厳密には保温施工とは性質が異なるものであるが、参考として記載する。</p>
50	解説5.	高圧ガス取締法	高圧ガス保安法	法令名称の変更に伴う修正。
51	参考1	……高圧ガス取締法各保安規則及び同関係基準に定めるところにより……	高圧ガス保安法関係の各省令及び同例示基準に定めるところにより……	法令名称の変更及び通達改正に伴う修正。
52	参考1	……建築基準法施行令第107号第1号の規定に基づく耐火構造の指定の方法により、耐火性能2時間耐火として建設大臣から指定されたものの1例を示したものである。	……建築基準法施行令第107条第1号の規定に基づく耐火構造の指定の方法により、耐火性能2時間耐火として国土交通大臣から指定されたものの1例を示したものである。	誤植の修正及び省庁の名称変更に伴う修正。
53	参考1	……火災発生時に十分な耐火性能を発揮できるような厚さに施工する必要がある。	……火災発生時に十分な耐火性能を発揮できるような構造及び厚さに施工する必要がある。	適切な表現への修正。
54	参考1	（2）成型板系材料を使用して施工を行う場合は、成型板の接合部の目地にはシール処理を行うこと。	（2）成型板系材料を使用して施工を行う場合は、成型板の接合部の目地には適切なシール処理を行うこと。	適切な表現への修正。
55	参考1	（3）支持架台の最下端から10～20cmの高さまでは、水切りを良くするために耐火被覆材を取り付けないようにすること。	（3）支持架台の最下端は適当な水抜きを設けるか、最下端から10～20cmの高さまでは、水切りを良くするために耐火被覆材を取り付けない等の処置を講ずること。	施工の実態に合わせて、水抜きの設置による対応が可能な規定とする。
56	参考2		<p>保温・保冷に関する過去の事故例</p> <p>保温・保冷施工を施した高圧ガス製造設備を中心に、保温・保冷に関する過去の発災事例を表-1及び表-2に示す。なお、表-1は、初版発行に先駆けて関係事業所に対するアンケート調査を実施した際のデータを当時のまま掲載したものであり、表-2は、1980年から2003年までの間に発生した高圧ガス保安法関係事故のデータより、事故発生要因が保温・保冷施工に関わりの深い事例を抽出したものである。</p> <p>事故事例CD-ROM（高圧ガス保安協会・発行）収録データより抽出・抜粋</p>	<p>表-2の追加に伴い、表-1と表-2のデータソースの違いを明確にするための記載を追加することとした。</p>